



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

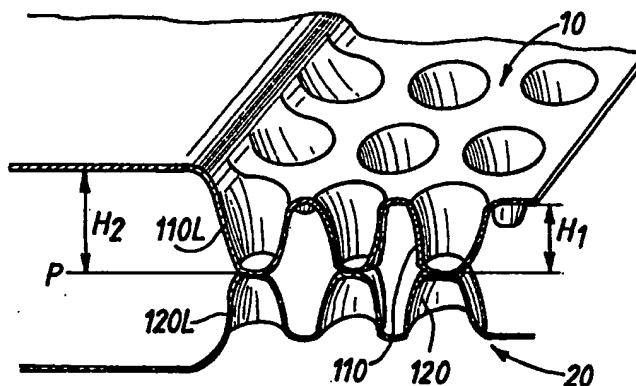
(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>B31F 1/07, D21H 27/02</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 99/36253</b> (43) Date de publication internationale: 22 juillet 1999 (22.07.99)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/00029</p> <p>(22) Date de dépôt international: 11 janvier 1999 (11.01.99)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 98/00230 13 janvier 1998 (13.01.98) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): FORT JAMES FRANCE [FR/FR]; 11, route Industrielle, F-68320 Kunheim (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): ROUSSEL, Gilles [FR/FR]; 25, rue de Mulhouse, F-68000 Colmar (FR). RUPPEL, Rémy [FR/FR]; 6, rue des Vosges, F-68320 Durrenentzen (FR).</p> <p>(74) Mandataire: DAVID, Daniel; Fort James France, Service Propriété Industrielle, 23, boulevard Georges Clémenceau, F-92402 Courbevoie Cedex (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: CA, CZ, EE, HU, LV, NO, PL, SK, TR, US, brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>	

(54) Title: SHEET OF EMBOSSED ABSORBENT PAPER, AND A METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING SAME

(54) Titre: FEUILLE DE PAPIER ABSORBANT GAUFRE, SON PROCÉDE DE FABRICATION ET DISPOSITIF PERMETTANT DE LA FABRIQUER

## (57) Abstract

The invention relates to a sheet of absorbent paper (1, 2), made notably of cellulose wadding with a grammage of between 10 and 40 g/m<sup>2</sup>, having a first embossed area of the type obtained by embossing the sheet between a non-deformable roller (A12) having protuberances and a deformable covered roller (C) in such a way that said sheet (1, 2) on one side has embossments which have the shape of a truncated cone (120, 110) the tips of which are aligned substantially along the same level, and which embossments (110, 120) correspond to depressions on the opposite side. The invention is characterized in that the first embossed area (110) forms a background weave pattern the number of embossments of which is greater than 30 per cm<sup>2</sup>, where said embossments have a height H1 from the level, and in that it comprises at least one second pattern (G) consisting of second unembossed areas the height H2 of which in relation to the level is greater than height H1. The invention also relates to a method for producing such a sheet and to a machine designed to carry out the method.



Best Available Copy

(57) Abrégé

La présente invention porte sur une feuille de papier absorbant (1, 2), notamment en ouate de cellulose de grammage compris entre 10 et 40 g/m<sup>2</sup>, avec une première zone gaufrée, du type obtenu par gaufrage entre un cylindre non déformable (A12) comportant des protubérances et un cylindre à revêtement déformable (C) de telle sorte que ladite feuille (1, 2) présente sur une face des bossages de forme notamment tronconique (120, 110) dont les sommets sont disposés sensiblement dans un même plan lesdits bossages (110, 120) correspondant à des dépressions sur la face opposée, caractérisée en ce que la première zone gaufrée (110) forme un motif de trame de fond dont le nombre de bossages, de hauteur H1 par rapport au dit plan, est supérieur à 30 par cm<sup>2</sup>, et en ce qu'elle comprend au moins un deuxième motif (G) formé de deuxièmes zones sans bossage dont la hauteur H2 par rapport au dit plan est supérieure à H1. L'invention porte également sur un procédé de fabrication d'une telle feuille et sur une machine conçue pour mettre en oeuvre le procédé.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

**FEUILLE DE PAPIER ABSORBANT GAUFRE,  
SON PROCEDE DE FABRICATION ET DISPOSITIF PERMETTANT DE LA  
FABRIQUER**

La présente invention se rapporte au domaine des papiers absorbants à usage sanitaire ou domestique, et vise une feuille, constituée d'au moins un pli gaufré, destinée à la réalisation de papier toilette essentiellement, mais aussi de mouchoirs, serviettes ou essuie-tout.

Dans l'industrie du papier à usage sanitaire et domestique, on utilise pour la réalisation de ces produits un papier absorbant généralement crêpé, de faible grammage, désigné : ouate de cellulose ou tissu ouaté. On profite de la capacité d'allongement de la structure, conférée par exemple par le crêpage, pour gaufrer la feuille. Cette opération consiste à la déformer par endroits de façon permanente et obtenir des protubérances sur une face correspondant à des dépressions sur l'autre face.

En effet, la tendance de ces dernières années, en ce qui concerne les produits d'hygiène, a été de les rendre plus doux, plus moelleux en travaillant leurs caractéristiques d'épaisseur et de résistances, notamment par le gaufrage. Ce dernier permet en outre d'améliorer l'attrait visuel du produit. L'opération de gaufrage s'effectue soit sur du papier à fort taux d'humidité, c'est-à-dire en partie humide de la machine à papier, soit sur du papier à faible taux d'humidité, c'est-à-dire en transformation. On travaille alors une feuille sèche, déroulée d'une bobine mère provenant de la machine à papier. La présente invention concerne le papier transformé en partie sèche.

Les motifs de gaufrage les plus répandus sont constitués d'une répétition sur une base géométrique de protubérances élémentaires de faible section transversale et de forme géométrique simple. Un exemple est décrit dans le brevet US 3 414 459 qui porte sur une feuille stratifiée constituée d'une pluralité de feuilles élémentaires, appelées plis, collées ensemble. Les plis sont gaufrés avec une fréquence de répartition des protubérances et une hauteur des protubérances adaptées à la réalisation de produits absorbant l'eau, par exemple des essuie-tout. Le nombre d'éléments va de 5 à 30 par  $\text{cm}^2$ . Par ailleurs, la Demanderesse a développé, pour du papier toilette notamment, des motifs dont le nombre d'éléments est supérieur, allant de 30 à 80 par  $\text{cm}^2$ . Ces éléments ont nécessairement une surface élémentaire au sommet très faible, inférieure à  $1 \text{ mm}^2$ . On obtient pour ces dernières réalisations un aspect qui imite celui d'un produit tissé. Un exemple est décrit dans le brevet EP 426 548. Ce type de gaufrage affecte principalement les caractéristiques liées à l'épaisseur de la feuille. Il présente toutefois un attrait visuel limité.

Dans le but d'améliorer l'impact visuel, on a proposé des motifs présentant une fréquence de répartition beaucoup plus faible par rapport aux motifs précédents - inférieure à 2000 éléments par  $\text{m}^2$  de préférence - et une surface unitaire plus élevée des éléments constituant le motif. Les éléments peuvent être inscrits dans un polygone de 2 à 6  $\text{cm}^2$ . Un exemple de réalisation est décrit dans le brevet EP 265 298. Selon ce brevet, les protubérances formant ces éléments sont de section transversale allongée avec des sommets à configuration linéaire. Les courbes ainsi dessinées sont de préférence fermées et donnent aux éléments du motif un aspect molletonné. En outre, ces éléments sont relativement espacés les uns des autres. On ménage ainsi de larges zones lisses dont la douceur n'est donc pas affectée par le gaufrage. Cet ensemble de caractéristiques du motif contribue à conférer au papier des qualités de moelleux et de douceur qui sont perçues par le consommateur. Toutefois, en contrepartie, l'impact de ce type de motif sur les caractéristiques physiques est limité. Notamment, l'épaisseur est peu altérée. On constate en effet que le rendement de l'opération de gaufrage est plus faible. Il est nécessaire de graver les cylindres à une profondeur relativement importante pour en tirer quelque gain d'épaisseur.

Afin de combiner les avantages des deux modes de gaufrage, la Demanderesse a proposé avec la demande FR 94 15196 du 16 décembre 1994 de réaliser une feuille présentant un motif graphique, composé de protubérances de forme linéaire, combiné avec un motif de fond composé de petites protubérances. La largeur des protubérances de forme linéaire est comprise entre 0.1 et 2 mm, et elles sont relativement espacées les unes des autres. Les petites protubérances, généralement tronconiques, sont disposées à raison d'au moins 30 par  $\text{cm}^2$ . Le motif de fond assure l'essentiel des caractéristiques fonctionnelles liées au gaufrage à savoir épaisseur et absorption en particulier. La densité élevée des protubérances du motif de fond confère par ailleurs un aspect textile, agréable à l'oeil.

Les protubérances du motif de fond font ressortir le motif principal car elles ne sont pas aisément visibles individuellement à l'oeil nu en raison de leur nécessaire petite taille. Leur surface au sommet est inférieure à 1  $\text{mm}^2$ . Ce contraste résulte, plus particulièrement, du rapport élevé, supérieur à 50, entre la surface d'un élément de motif graphique et celle d'une petite protubérance, et du nombre élevé de petites protubérances par unité de surface.

Cependant, au cours de la fabrication d'une feuille selon ce brevet, le motif graphique qui est en relief sur le cylindre, vient en appui sur le caoutchouc de gaufrage comme les picots du motif de fond. Il y a donc compétition entre les deux types de gaufrage. Du fait de leur faible dimension notamment, les picots sont nettement plus gaufrants que le motif graphique. Il s'ensuit une définition et un marquage plus faibles pour ce dernier.

Par ailleurs, en raison de la forme tronconique des protubérances, il existe une zone de transition neutre entre le motif de trame et le motif graphique. Cette zone a des contours peu précis car ils sont en général déterminés par la position des picots de lisière selon une trame géométrique et par les contours, dont la forme est libre, du motif graphique.

L'invention a pour objet de proposer une feuille de papier absorbant présentant, par rapport à cette dernière réalisation notamment, l'avantage d'une meilleure définition des motifs que l'on veut faire ressortir sur le motif de fond.

L'invention porte sur une feuille de papier absorbant, notamment en ouate de cellulose de grammage compris entre 10 et 40 g/m<sup>2</sup>. Cette feuille comprend une première zone gaufrée qui est du type obtenu par gaufrage entre un cylindre, non susceptible de se déformer, pourvu de protubérances et un cylindre à revêtement résilient tel que le caoutchouc. Elle présente ainsi sur une face des bossages dont les sommets sont disposés sensiblement dans un même plan P. A ces bossages correspondent des dépressions sur la face opposée. Cette feuille est caractérisée en ce que la première zone gaufrée forme un motif de trame de fond dont le nombre de bossages, de hauteur H1 par rapport au plan P, est supérieur à 30 par cm<sup>2</sup>, et en ce qu'elle comprend au moins un deuxième motif, dit motif graphique, formé de zones sans bossage mais dont la hauteur H2 par rapport au dit plan est supérieure à H1.

On a en effet constaté avec surprise que sur la face comportant les dépressions, c'est à dire la face à l'endroit pour l'utilisateur, un motif graphique sur fond trame ressortait avec un contraste prononcé lorsqu'il se détachait en hauteur par rapport au fond. Cette solution est en fait contraire à la solution décrite dans la demande FR 94 15196 où l'on a défini le motif graphique au moyen de zones en dépression comme celles constituant le fond trame.

La feuille de papier absorbant peut n'être composée que d'une seule épaisseur ou pli, mais l'invention couvre également les réalisations où la feuille est constituée de plusieurs épaisseurs d'ouate de cellulose gaufrées ensemble.

H1 et H2 sont des valeurs moyennes calculées à partir d'un nombre de mesures statistiquement pertinent.

En particulier le motif est bien marqué lorsque la déformation de la feuille est suffisante pour que la hauteur H2 soit supérieure à 1,2 fois H1 après l'opération de gaufrage.

Conformément à une autre caractéristique, le diamètre moyen des disques inscriptibles dans les zones sans bossage du motif graphique est supérieur au diamètre moyen des disques inscriptibles entre les bossages de la zone de trame, de préférence le premier diamètre est supérieur à deux fois et en particulier à trois fois le second.

Un disque est dit inscriptible dans une portion de surface donnée s'il peut être placé à l'intérieur de celle-ci tout en étant tangent à trois bossages qui appartiennent à la bordure de cette portion de surface.

Conformément à une autre caractéristique, le deuxième motif est composé d'au moins deux deuxième zones sans bossage, adjacentes et délimitées entre elles par des bossages isolés.

On considère qu'un bossage est isolé si la hauteur moyenne  $H$  de la portion de feuille qui l'entoure est supérieure à la hauteur  $H_1$  de la zone de trame. Il se distingue ainsi d'un bossage de la zone de trame dont la hauteur moyenne de la feuille qui l'entoure est précisément  $H_1$ .

Selon un mode préféré de réalisation ces bossages forment un alignement.

Conformément à une autre caractéristique, les sommets des bossages isolés sont de même dimension que ceux des bossages de la première zone.

En effet, cette disposition particulière offre l'avantage d'une plus grande unité de motif et renforce l'effet de contraste car les protubérances du cylindre gaufreur, étant de petite dimension, concentrent les contraintes et exercent un marquage plus prononcé sur la feuille au moment du gaufrage. Enfin, la réalisation de la gravure est plus aisée que si les protubérances étaient de dimensions différentes. On peut utiliser un seul outillage.

Conformément à une autre caractéristique, les zones sans bossage du deuxième motif présentent au moins une portion de surface calandree. Le calandrage résulte de l'action du cylindre caoutchouc qui vient appuyer sur le fond de la gravure. Il se produit alors un lissage de la surface par suppression des aspérités. Le calandrage améliore la douceur, surtout si cette portion est suffisamment grande pour favoriser le toucher. Pour cette raison la portion de surface calandree a de préférence une étendue d'au moins  $1 \text{ cm}^2$  correspondant sensiblement à la portion de peau de l'extrémité d'un doigt qui vient au contact de la feuille quand on la prend en main.

Conformément à une autre caractéristique la feuille de papier absorbant comprend deux feuilles dont l'une au moins est l'une desdites feuilles absorbantes. Ces dernières sont assemblées l'une sur l'autre avec les bossages à l'intérieur de la structure. Le mode d'association des deux feuilles peut être quelconque : moletage par exemple ou bien collage. Ce dernier comprend également le collage « hotmelt » ou à froid avec une colle de type PVA par exemple. On peut décaler le plis l'un par rapport à l'autre pour que les motifs graphiques ne viennent pas coïncider parfaitement et obtenir une association partielle entre les plis. On peut ainsi moduler l'association et rigidifier ou assouplir la feuille selon le nombre de zones d'associations pointes-pointes que l'on laisse subsister. Enfin les plis peuvent avoir des motifs différents.

L'invention porte également sur la machine et sur le procédé permettant la fabrication d'une feuille selon l'invention.

La machine est caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un cylindre non déformable comportant une première zone avec au moins 30 protubérances, notamment tronconiques, par  $\text{cm}^2$  et au moins une zone de motif graphique n'en comprenant pas, et dont la profondeur par rapport à la cote des sommets des protubérances est au moins égale à celle de la première zone, le diamètre moyen des disques inscriptibles dans la seconde zone étant supérieur à celui des disques inscriptibles dans la première zone.

Conformément à une autre caractéristique, deux secondes zones de motif graphique sont adjacentes et séparées entre elles par des protubérances isolées.

Conformément à une autre caractéristique, la machine comprend un cylindre à revêtement résilient susceptible de coopérer avec ledit cylindre non déformable, et dont les propriétés de résilience sont telles qu'en fonctionnement le matériau résilient puisse venir en contact avec le fond des secondes zones sans venir au contact du fond des premières zones.

Le procédé pour la fabrication d'une feuille consiste à gaufrer la feuille au moyen de cylindres à revêtement résilient en appliquant une pression suffisante pour que la déformation de la feuille dans les zones de motif graphique conduise, compte tenu de la reprise élastique du papier, à une hauteur finale localement supérieure à celle de la zone tramée.

Ainsi la solution de l'invention par le motif combiné trame et réserve permet de supprimer la surcharge fonctionnelle liée au motif graphique de l'art antérieur. On réalise notamment une déformation plus importante au niveau des picots de lisière du motif graphique ce qui se traduit par un marquage plus prononcé dans cette zone. Il en résulte un meilleur contraste du motif. Ce marquage plus prononcé résiste en outre à un écrasement partiel par exemple se produisant au cours de l'enroulement de la feuille après l'opération de gaufrage.

On décrit ci-après l'invention plus en détail en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente un exemple, vu de dessus, de feuille conforme à l'invention ;
- la figure 2 représente une vue agrandie de la feuille selon la figure 1, en perspective depuis une coupe transversale selon la ligne AA ;
- la figure 3 représente un exemple d'un autre mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 représente une vue agrandie de la feuille de la figure 3, en perspective depuis une coupe transversale selon la ligne BB.
- la figure 5 représente une installation de gaufrage pour la réalisation du produit de l'invention ;

- la figure 6 représente schématiquement un mode de gaufrage selon l'art antérieur ;
- la figure 7 représente schématiquement un exemple de mode de gaufrage selon l'invention ;
- les figures 8a et 8b représentent deux photographies de coupes transversales d'échantillons réalisées selon l'invention.

La feuille représentée sur les figures 1 et 2 comprend deux plis 10 et 20 superposés dont chacun est par exemple en ouate de cellulose crêpée, de grammage compris entre 10 g/m<sup>2</sup> et 40 g/m<sup>2</sup>. Les deux plis ont été gaufrés séparément et assemblés de façon à former une feuille double. Les faces externes des deux plis constituent les faces externes de la feuille double.

La figure 1 est une vue de dessus et chaque point représente une dépression à la surface de la feuille. Ces dépressions sont en forme de cratère, et ont été obtenues par l'opération de gaufrage. Ainsi à chaque dépression sur une face des plis 10, 20 correspond une protubérance ou bossage sur l'autre face. Sur la figure 2, on voit la feuille en perspective à partir d'une coupe AA de la figure 1. Les bossages 110 et 120 sont disposés à l'intérieur de la structure, sommets contre sommets. Dans l'exemple représenté les deux plis sont identiques. Les bossages ont une forme tronconique et leur section parallèlement à la surface de la feuille est circulaire. La section peut également être ovale, polygonale ou autre. Au lieu d'être simplement tronconique leur forme peut être plus complexe. Elle peut par exemple présenter une portion tronconique et une portion cylindrique. Le dessin de la figure 2 représente un cas particulier avec une coïncidence parfaite des bossages. Dans la pratique, on peut prévoir des pas différents au moins selon une direction pour induire un décalage entre les motifs et obtenir une association partielle. Autrement dit, dans ce cas tous les bossages ne forment une liaison, certains sont libres au moins partiellement. Ils ne sont donc pas en position pointe-pointe. On a alors un contact pointe-fond.

On distingue pour chaque pli une première zone, gaufrée, ou motif de trame de fond T, d'épaisseur définie, H1. On mesure l'épaisseur de cette zone par la différence de niveau entre le plan de la face externe de la feuille, et le plan de référence P défini par les sommets des bossages 110, 120. Sur chacun des plis 10 et 20, selon l'exemple de réalisation représenté sur ces figures, on a ménagé à l'intérieur de cette première zone formant une trame de fond, des secondes zones formant un motif graphique G. Chaque seconde zone G1, G2, etc. est délimitée par des bossages de la première zone. Ce sont les bossages de lisière 110L, 120L. Une seconde zone outre son absence de bossages, se caractérise par une épaisseur H2. Comme pour la zone de trame, on mesure l'épaisseur H2 de cette zone par la différence de hauteur entre le même plan P et le plan tangent à la face externe de la feuille dans cette zone, parallèle au plan P. Conformément à la structure de feuille de l'invention, l'épaisseur H2 est supérieure à



l'épaisseur H1. On a en effet constaté avec surprise que le contraste entre le motif graphique et le motif de fond pouvait être produit par une différence de niveau entre ces deux zones. Afin d'obtenir un effet de contraste satisfaisant entre les motifs G et T, le rapport de H2 à H1 est avantageusement supérieur à 1,2 (H2 supérieur d'au moins 20 % à H1). En fait plus ce rapport est élevé meilleur est le contraste. Les bossages 110L, désignés bossages de lisière ou dépressions de lisière selon que l'on considère la face externe ou interne, ont une forme qui se distingue de celle des autres bossages de la zone de trame qui contribue à marquer de façon plus prononcée la frontière entre les zones G et T. En effet, en raison de la différence de niveau entre les plans externes de G et de T, la paroi des dépressions de lisière présente un prolongement du côté de la zone G adjacente. Il en résulte un effet optique de contraste. On a observé qu'il est suffisant que cette différence de niveau existe après l'opération de gaufrage. On a en effet constaté avec surprise que l'effet de contraste persistait même après un certain écrasement de la structure résultant par exemple de l'enroulement de la feuille.

Afin de conférer à la feuille un aspect textile, on choisit pour la zone de trame, une densité de gaufrage supérieure à 30 bossages au cm<sup>2</sup> de préférence supérieure à 60 bossages par cm<sup>2</sup>. En dessous d'une densité de 30 l'écartement entre les bossages devient relativement important et produit un effet de réseau et non de trame de fond.

Le motif graphique peut être constitué d'éléments discrets disposés selon un motif répétitif sur la feuille comme cela est représenté sur les figures. De préférence, le diamètre moyen des disques inscriptibles est au moins deux fois, notamment cinq fois, celui d'un disque inscriptible entre les bossages de la zone de trame.

Selon un mode de réalisation non représenté, le motif graphique est constitué d'un motif continu tel qu'un quadrillage. Dans ce cas, la largeur de la zone entre deux rangées de dépressions de lisière ne doit pas être trop étroite afin d'assurer la formation d'une différence de niveau entre la zone de trame et le quadrillage. Le plus petit disque inscriptible à l'intérieur de la zone graphique doit avoir également de préférence un diamètre au moins égal à deux fois celui d'un disque inscriptible entre les bossages de la zone de trame.

On a représenté un autre mode de réalisation sur les figures 3 et 4, où chaque élément du motif graphique est composé de deux ou plusieurs secondes zones G'1, G'2, G'3, G'4, G'5,... adjacentes, formant ainsi une troisième zone G'. Dans ce cas, deux zones adjacentes G1 et G2 sont séparées par des bossages isolés 210S formant un alignement, de préférence unique. De préférence également, ces bossages ont un diamètre au sommet qui n'est pas différent de la zone de trame ; et notamment, la distance qui sépare les bossages entre eux dans l'alignement correspond au pas de la zone de trame. Cet ou ces alignements supplémentaires visent à affiner et renforcer la définition du motif graphique. On obtient un résultat satisfaisant en ne se différenciant pas de la définition de la trame. On observe que cet effet de soulignement produit par

l'alignement de bossages isolés résulte de la plus grande profondeur relative de ces dépressions par rapport à celles de la zone tramée. Cela est dû au fait que le sommet des protubérances est au même niveau que les autres;

On a représenté sur la figure 5, une machine de transformation d'ouate de cellulose pour la production par exemple d'un papier toilette. Cette machine comprend deux unités de gaufrage constituées chacune par un cylindre A1 respectivement A2, non déformable, par exemple en acier, pourvu de protubérances et un cylindre C1 respectivement C2 à revêtement résilient tel que le caoutchouc. Deux feuilles 1 et 2 issues d'une bobine mère d'ouate de cellulose sont guidées individuellement à travers l'intervalle de gaufrage d'une unité A1, C1 respectivement A2, C2 puis sont associées par passage entre les cylindres A1 et A2 qui roulent l'un sur l'autre de façon à former une feuille unique à deux plis. Dans l'exemple représenté la disposition est du type pointes contre pointes mais d'autres dispositions sont envisageables, celle avec emboîtement des protubérances par exemple. Par ailleurs, on peut lier les deux plis par collage mais aussi mécaniquement, par moletage par exemple.

En épousant la forme des protubérances, les plis se déforment de façon à présenter des bossages tronconiques sur la face qui vient au contact du cylindre caoutchouc et des dépressions en forme de cratère sur la face du pli qui est en contact avec le cylindre rigide. L'invention concerne également le mode de gaufrage des plis.

On a représenté sur la figure 6 la déformation d'une feuille d'ouate de cellulose produite au cours de l'opération de gaufrage selon l'art antérieur. La pression exercée par le cylindre caoutchouc C et les propriétés élastiques du matériau constituant son revêtement déterminent, pour un motif donné, la profondeur de pénétration de celui-ci à l'intérieur de la gravure. En particulier, la figure représente de façon schématique la déformation produite sur une feuille d'ouate de cellulose par un motif selon la demande de brevet FR 9415196. Cette figure représente une coupe, selon l'axe de rotation des cylindres, de la zone de contact entre un cylindre caoutchouc C et un cylindre acier A avec la feuille F interposée entre les deux. Le cylindre A est pourvu de petites protubérances P<sub>1</sub> constituant un motif de trame et de protubérances P<sub>2</sub>, en relief par rapport à ces dernières. En raison des faibles espacements entre les protubérances, le caoutchouc ne pénètre pas jusqu'au fond de la gravure. On constate une compétition entre les protubérances du motif graphique d'une part et celles P<sub>1</sub> de fond d'autre part. Ces dernières étant plus gaufrantes, le marquage du motif graphique est peu performant.

Conformément à l'invention, on choisit les protubérances du cylindre de gaufrage de façon à définir des premières et des secondes zones;

Une première zone, dite de trame de fond, est composée d'au moins 30 protubérances au cm<sup>2</sup>. Celles-ci ont une forme généralement tronconique mais peuvent aussi avoir une forme tronconique à la base et cylindrique vers le sommet. La section

peut être circulaire, ovale, polygonale ou autre. La hauteur est suffisante pour permettre la déformation du caoutchouc autour de chaque picot. Cette déformation est limitée toutefois par les caractéristiques propres au caoutchouc utilisé et par l'écartement entre les picots. Cet écartement ainsi que leur surface au sommet qui est de l'ordre du  $\text{mm}^2$  sont déterminés par la densité relativement élevée qui a pour objet de conférer un aspect tramé à cette zone.

Une seconde zone est définie comme ne comprenant pas de picot. En outre son étendue est suffisante pour permettre la pénétration du caoutchouc, dans les conditions normales de fonctionnement, à une profondeur supérieure à celle d'une première zone. Dans la pratique, pour un cylindre à revêtement en caoutchouc dont le matériau présente par exemple une dureté de 45 shore A, l'étendue d'une seconde zone est telle que le diamètre moyen des disques inscriptibles à l'intérieur de cette zone est supérieur à deux fois celui des disques inscriptibles entre trois protubérances de la zone tramée adjacente.

On peut créer ces zones de façon simple en gravant ou usinant uniformément un cylindre selon un motif de trame devant constituer les premières zones puis en supprimant par usinage les picots présents dans les secondes que l'on choisit.

On a représenté en coupe sur la figure 7 une gravure conforme à l'invention, et la déformation produite sur une feuille d'ouate de cellulose pendant le gaufrage. A la surface du cylindre, on distingue deux premières zones T séparées par une seconde zone G. La feuille se déforme sous l'action de la pression exercée par le cylindre caoutchouc. Cependant on observe que le caoutchouc ne suit pas exactement le profil de la gravure. En raison du faible écartement entre les picots, le caoutchouc ne peut atteindre le fond dans les zones T. Il atteint ainsi une profondeur  $H_g$ , inférieure à la profondeur de la gravure, qui est fonction de l'espace disponible entre les picots et de la charge appliquée, que l'on peut caractériser par un rendement  $R_p$  ( $R_p$  est inférieur à 1). En outre l'ouate de cellulose, en raison de son crêpage, présente une certaine capacité de reprise après retrait de la contrainte exercée par le cylindre caoutchouc. Cette reprise élastique peut être caractérisée par un rendement  $R_t$  inférieur à 1. Il s'ensuit que l'épaisseur finale de la feuille dans la zone de trame T peut s'exprimer par la relation  $E_t = H_g * R_p * R_t$ .

Dans la zone graphique G on a choisi un espace suffisant pour permettre au caoutchouc de se déformer sur toute la hauteur de la gravure. Compte tenu de la même reprise élastique du papier, la valeur de l'épaisseur dans la zone G peut s'exprimer par la relation  $E_g = H_g * R_t$ . Ainsi, le produit une fois gaufré présente-t-il des premières et secondes zones de hauteurs différentes mesurées par rapport au plan des sommets des protubérances.

Outre la différence de niveau, ce mode de gaufrage conduit à un marquage plus prononcé des protubérances de lisière L car la feuille subit à cet endroit une

déformation plus importante qu'autour des picots de la trame. Cette différence contribue au renforcement de l'effet de contraste entre les zones T et G.

Selon un mode de réalisation particulier, on choisit une étendue suffisante pour la seconde zone de façon à permettre au caoutchouc de prendre appui sur la surface du fond. Cette partie de la feuille subit alors un effet de calandrage et de lissage.

Selon un autre mode de réalisation, et pour varier les motifs, on groupe deux ou plusieurs secondes zones. Deux secondes zones adjacentes sont alors séparées par une rangée de picots isolés. Dans un tel cas on constate que la ligne de protubérances séparant deux secondes zones présente également un marquage prononcé.

## ESSAIS

On a réalisé des échantillons B1 et B2 de produit à partir de plaques gravées selon les motifs illustrés sur les figures 1 et 3, et effectué des coupes représentées aux figures 8a et 8b. On distingue nettement sur la figure 8a la première zone de fond T et la seconde zone G de niveaux différents avec un bossage de lisière 110L. sur la figure 8b, on reconnaît en plus un bossage isolé 210S.

On a également réalisé un échantillon B3 sur un motif représentant un quadrillage dont la largeur minimale de la seconde zone était égale à deux fois le diamètre moyen des disques inscriptibles dans la zone tramée adjacente, et en s'assurant que le caoutchouc touchait alors le fond de la gravure. On a mesuré la hauteur en plusieurs endroits sur les échantillons à partir d'une photographie avec un grossissement de 56. Les valeurs moyennes sont indiquées ci-après, en mm sur la photographie :

<i>Motif</i>	<i>Hauteur moyenne zone T</i>	<i>Hauteur moyenne zone G</i>	<i>Indice de significativité *</i>	<i>Rapport des hauteurs G/T</i>	<i>Rapport des diamètres moyens</i>
B1					>5
st	19,5	29,16	3,35	1,49	
sm	16,35	25,5	7,83	1,56	
B2					>10
st	15,3	30,6	8,57	2	
sm	14,3	25,3	7,33	1,77	
B3					environ 2
sm	21,5	27,8	2,66	1,29	

\* nota il s'agit de la différence des hauteurs moyennes divisée par l'écart-type.

On constate que l'on obtient un rapport des hauteurs G/T significatif pour les motifs B1 et B2. En effet une différence de moyennes 7 à 8 fois supérieure à l'écart-type permet statistiquement de conclure que celle-ci est significative et non l'effet d'un processus aléatoire.

Cependant même avec un motif dont l'espacement à l'intérieur de la zone G est plus réduit, on obtient un rapport d'au moins 1,2 en procédant de façon à assurer une pénétration suffisante du caoutchouc dans cette zone.

## REVENDICATIONS

1) Feuille de papier absorbant, notamment en ouate de cellulose de grammage compris entre 10 et 40 g/m<sup>2</sup>, avec une première zone gaufrée, du type obtenu par gaufrage entre un cylindre non déformable comportant des protubérances et un cylindre à revêtement déformable de telle sorte que ladite feuille présente sur une face des bossages de forme notamment tronconique dont les sommets sont disposés sensiblement dans un même plan lesdits bossages correspondant à des dépressions sur la face opposée, caractérisée en ce que la première zone gaufrée forme un motif de trame de fond dont le nombre de bossages, de hauteur H1 par rapport au dit plan, est supérieur à 30 par cm<sup>2</sup>, et en ce qu'elle comprend au moins un deuxième motif formé de deuxièmes zones sans bossage dont la hauteur H2 par rapport au dit plan est supérieure à H1.

2) Feuille de papier absorbant selon la revendication 1 caractérisée en ce que la hauteur d'une deuxième zone sans bossage est telle que  $H2 > 1.2 \cdot H1$ .

3) Feuille de papier absorbant selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que, le diamètre moyen des disques inscriptibles dans une deuxième zone sans bossage est supérieure au diamètre moyen de disques inscriptibles entre les bossages de la zone de trame de fond, de préférence supérieur à deux fois et en particulier à trois fois.

4) Feuille de papier absorbant selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que chaque élément du deuxième motif est composé d'au moins deux deuxièmes zones sans bossage, adjacentes et délimitées entre elles par des bossages isolés.

5) Feuille de papier absorbant selon la revendication précédente caractérisée en ce que les sommets des bossages isolés sont de même dimension que ceux des bossages de la première zone.

6) Feuille de papier absorbant selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la deuxième zone présente au moins une portion de surface calandree.

7) Feuille de papier absorbant caractérisée en ce qu'elle comprend deux feuilles dont l'une au moins est couverte par au moins l'une des revendications précédentes, et sont jointes l'une à l'autre de façon que les bossages sont à l'intérieur de la structure.

8) Feuille de papier absorbant selon la revendication précédente caractérisée en ce que les deux plis sont associés partiellement l'un à l'autre.

9) Machine pour la fabrication d'une feuille selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un cylindre non déformable comportant une première zone avec au moins 30 protubérances par cm<sup>2</sup> et une seconde zone sans protubérance dont la profondeur par rapport à la côte des sommets

des protubérances est au moins égale à celle de la première zone, et, le diamètre moyen des disques inscriptibles dans la seconde zone étant supérieur à celui des disques inscriptibles dans la première zone.

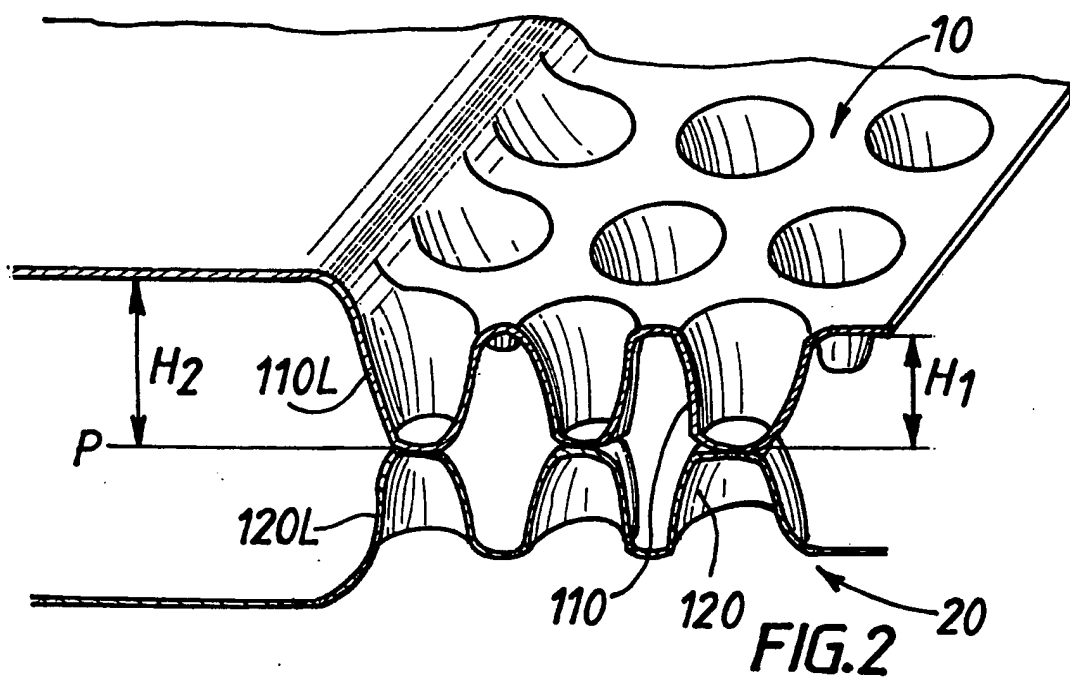
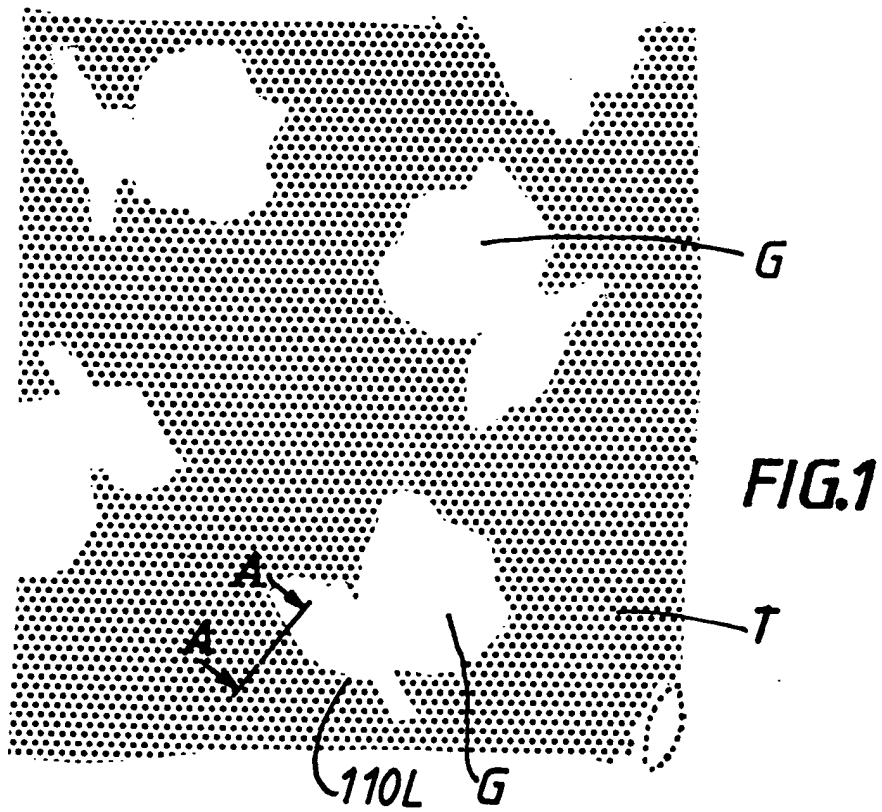
10) Machine pour la fabrication d'une feuille selon la revendication précédente caractérisée en ce que deux secondes zones sont adjacentes et séparées entre elles par des protubérances isolées.

11) Machine pour la fabrication d'une feuille selon l'une des revendications 8 et 9 caractérisée en ce qu'elle comprend un cylindre à revêtement résilient susceptible de coopérer avec ledit cylindre non déformable, et dont les propriétés de résilience sont telles qu'en fonctionnement le matériau résilient puisse venir en contact avec le fond des secondes zones sans venir au contact du fond des premières zones.

12) Procédé de gaufrage d'une feuille absorbante, notamment en ouate de cellulose de grammage compris entre 10 et 40 g/m<sup>2</sup>, entre un cylindre non déformable, pourvu de protubérances réparties de façon à former une première et une seconde zone, la première constituant un motif de trame de fond, et un cylindre à revêtement résilient caractérisé en ce qu'il consiste à faire pénétrer le caoutchouc à l'intérieur de la gravure de la première zone jusqu'à une première profondeur et à faire pénétrer le caoutchouc sur la seconde zone à une profondeur supérieure de façon que la hauteur résiduelle de la dite présente une hauteur supérieure dans la seconde zone par rapport à la première zone.

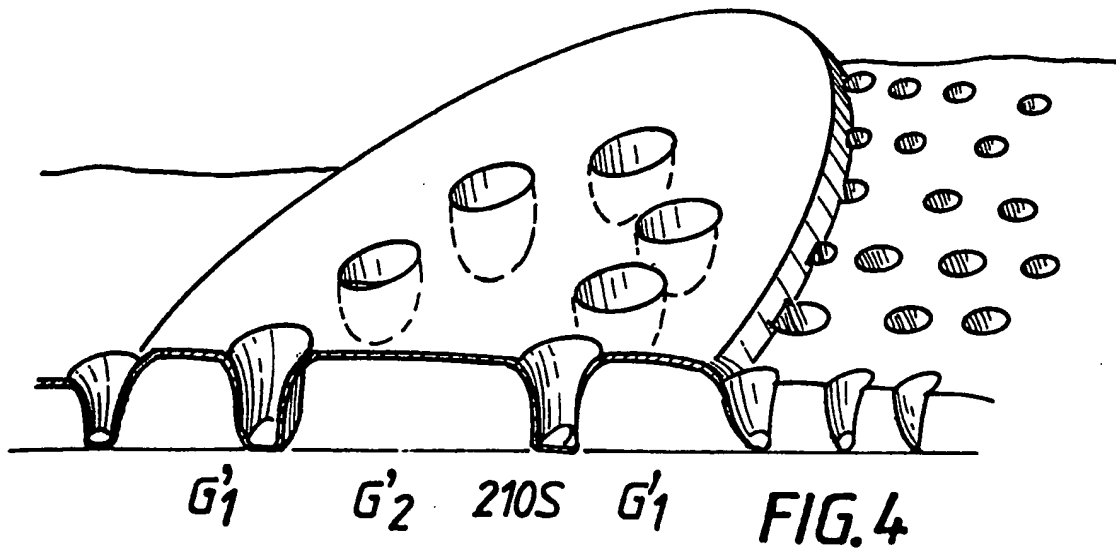
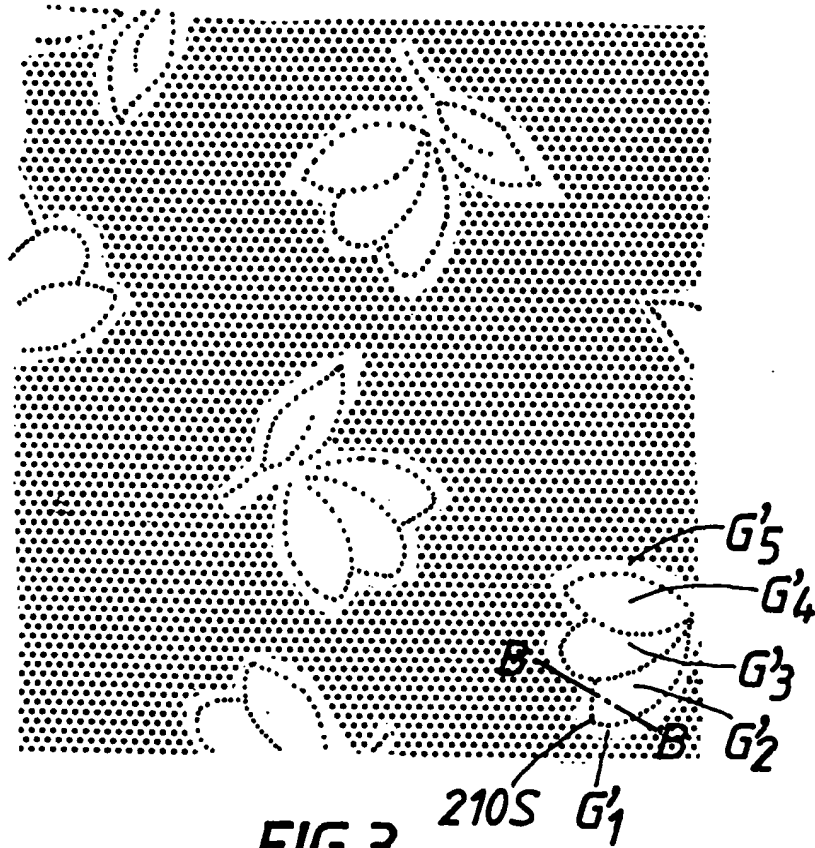
13) Procédé pour la fabrication d'une feuille selon la revendication 11 caractérisé en ce que l'on déforme le revêtement résilient sur une profondeur suffisante pour que la feuille vienne au contact du fond de gravure de la seconde zone.

1/4





2/4



3/4

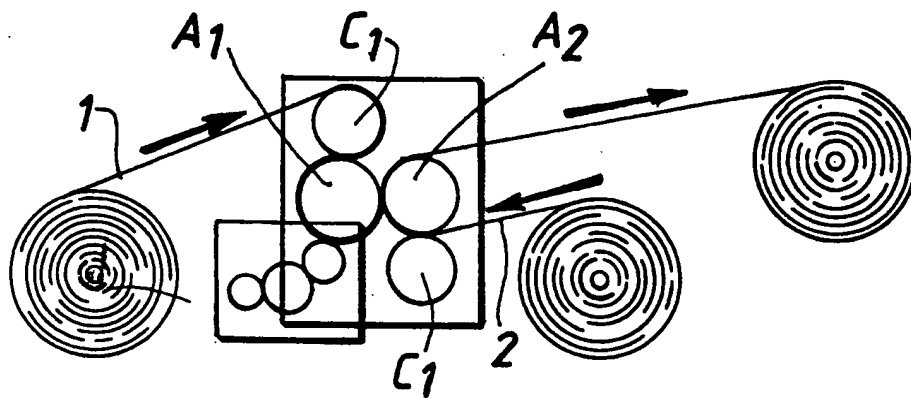


FIG. 5

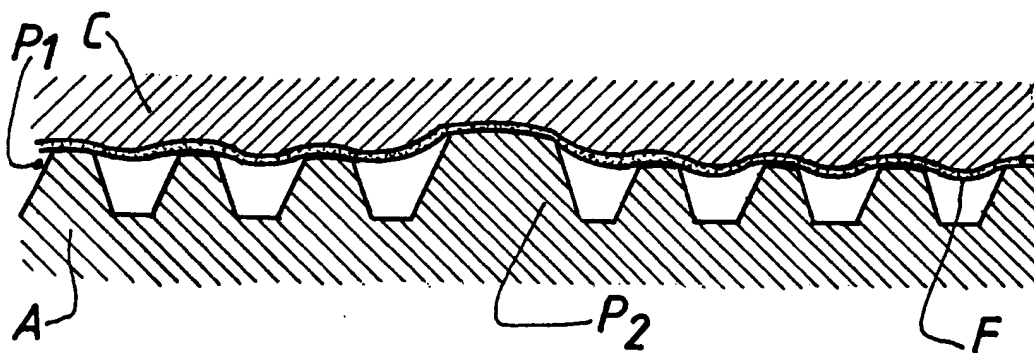


FIG. 6

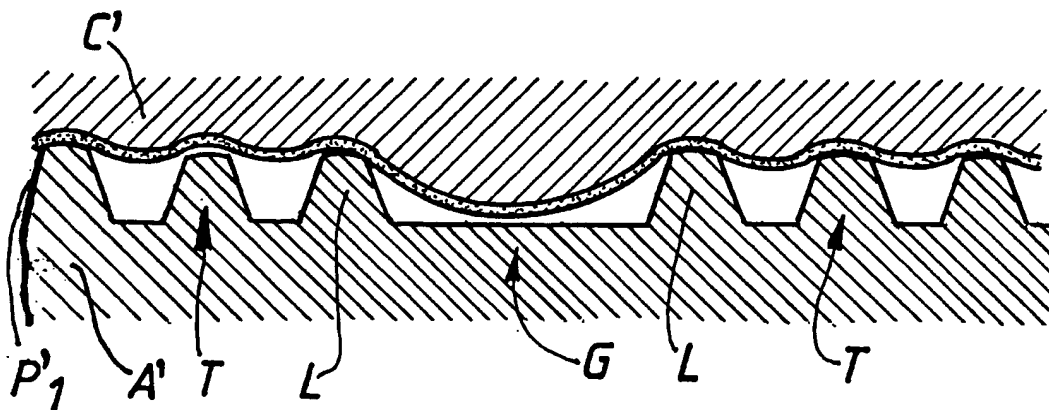
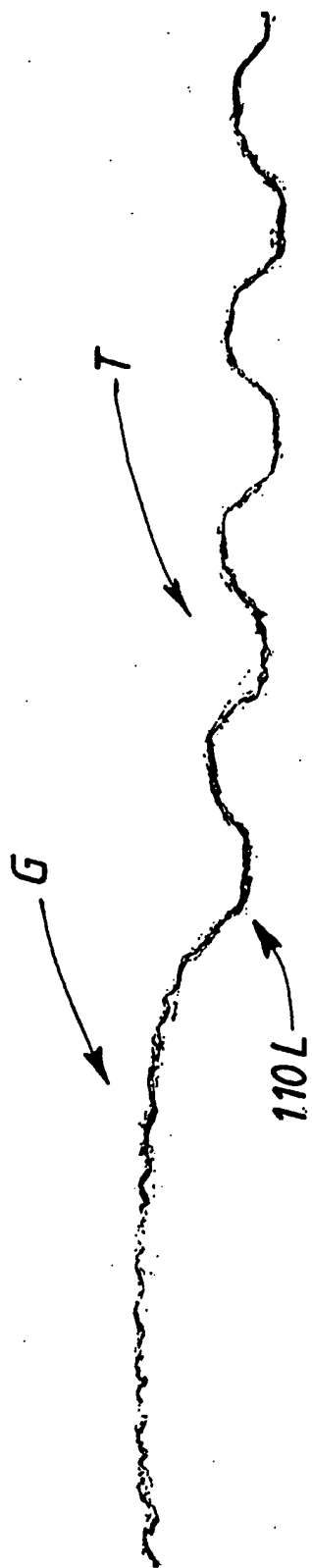


FIG. 7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Jonal Application No

PCT/FR 99/00029

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B31F1/07 D21H27/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B31F D21H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 48551 A (BIAGIOTTI GUGLIELMO ;PERINI FABIO SPA (IT)) 24 December 1997 see figures ---	1,2,6-9, 12
A	WO 96 18771 A (KAYSERSBERG SA ;LAURENT PIERRE (FR); LEFEBVRE DU GROSRIEZ CAROL (F) 20 June 1996 cited in the application see abstract; figures ---	1-13
A	US 5 693 403 A (VEITH JEROME STEVEN ET AL) 2 December 1997 see figures ---	1,6,9,12
A	WO 96 31652 A (JAMES RIVER CORP) 10 October 1996 see figures ---	1,9,12
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 March 1999

Date of mailing of the international search report

26/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kosicki, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/00029

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>2</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 798 106 A (IND CARTARIE TRONCHETTI SPA) 1 October 1997 see claim 11 ---	1
A	FR 2 335 345 A (JOHNS MANVILLE) 15 July 1977 see figures -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/00029

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9748551 A	24-12-1997	NONE	
WO 9618771 A	20-06-1996	FR 2728152 A CA 2202166 A EP 0797705 A NO 972763 A	21-06-1996 20-06-1996 01-10-1997 16-06-1997
US 5693403 A	02-12-1997	CA 2170981 A	05-09-1996
WO 9631652 A	10-10-1996	US 5620776 A CA 2191838 A EP 0764228 A US 5573830 A	15-04-1997 10-10-1996 26-03-1997 12-11-1996
EP 0798106 A	01-10-1997	IT MI960592 A CA 2201018 A CN 1164467 A JP 10071526 A	26-09-1997 26-09-1997 12-11-1997 17-03-1998
FR 2335345 A	15-07-1977	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

C. Code internationale No

PCT/FR 99/00029

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 6 B31F1/07 D21H27/02		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 B31F D21H		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 97 48551 A (BIAGIOTTI GUGLIELMO ; PERINI FABIO SPA (IT)) 24 décembre 1997 voir figures	1, 2, 6-9, 12
A	WO 96 18771 A (KAYSERSBERG SA ; LAURENT PIERRE (FR); LEFEBVRE DU GROSRIEZ CAROL (F)) 20 juin 1996 cité dans la demande voir abrégé; figures	1-13
A	US 5 693 403 A (VEITH JEROME STEVEN ET AL) 2 décembre 1997 voir figures	1, 6, 9, 12
A	WO 96 31652 A (JAMES RIVER CORP) 10 octobre 1996 voir figures	1, 9, 12
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents         </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe         </div> </div>		
* Catégories spéciales de documents cités: <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  19 mars 1999		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  26/03/1999
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018		Fonctionnaire autorisé  Kosicki, T

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De l'ide internationale No

PCT/FR 99/00029

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 798 106 A (IND CARTARIE TRONCHETTI SPA) 1 octobre 1997 voir revendication 11 ----	1
A	FR 2 335 345 A (JOHNS MANVILLE) 15 juillet 1977 voir figures -----	



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De de Internationale No

PCT/FR 99/00029

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9748551 A	24-12-1997	AUCUN	
WO 9618771 A	20-06-1996	FR 2728152 A CA 2202166 A EP 0797705 A NO 972763 A	21-06-1996 20-06-1996 01-10-1997 16-06-1997
US 5693403 A	02-12-1997	CA 2170981 A	05-09-1996
WO 9631652 A	10-10-1996	US 5620776 A CA 2191838 A EP 0764228 A US 5573830 A	15-04-1997 10-10-1996 26-03-1997 12-11-1996
EP 0798106 A	01-10-1997	IT MI960592 A CA 2201018 A CN 1164467 A JP 10071526 A	26-09-1997 26-09-1997 12-11-1997 17-03-1998
FR 2335345 A	15-07-1977	AUCUN	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**